

PAT-NO: JP411024498A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11024498 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: January 29, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATO, TAKESHI

TAGAWA, KOZO

MATSUZAKI, YOSHIKI

UKO, TSUTOMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI XEROX CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09179254

APPL-DATE: July 4, 1997

INT-CL (IPC): G03G021/00, G03G021/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device accurately controlling the traveling speed of an image carrier belt without making the size of a device large and increasing a cost.

SOLUTION: This image forming device forms an image by making an endless intermediate transfer belt 18 travel by rotating a driving roll 20 by means of a driving motor 29. In this case, the image forming device is provided with a home sensor 23 detecting a mark formed on the intermediate transfer belt 18, and a control part 31 obtaining the traveling speed information of the belt 18 from the detection timing of the mark by the sensor 23 and also arithmetically calculating the belt traveling controlled variable based on the traveling speed information, and controlling the driving condition of the motor 29 based on the calculated result.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-24498

(43)公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 G 21/00
21/14

識別記号

3 5 0

F I

G 0 3 G 21/00

3 5 0

3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-179254

(22)出願日 平成9年(1997) 7月4日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 加藤 健

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 田川 浩三

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 松崎 好樹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(74)代理人 弁理士 船橋 國則

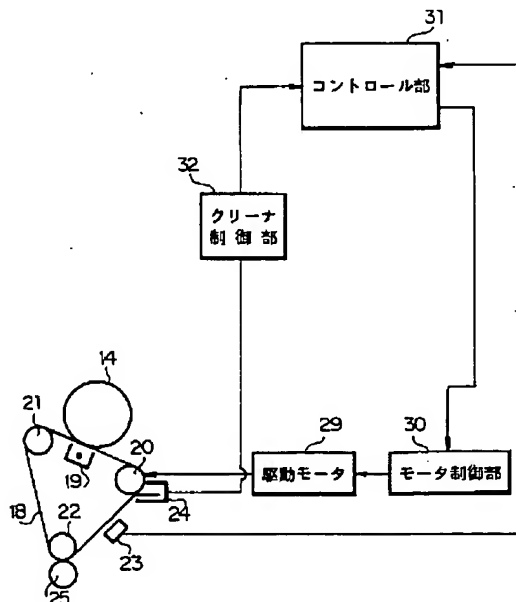
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 装置の大型化やコストアップを招くことなく、像担持体ベルトの走行速度を精度良く制御することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 駆動モータ29による駆動ロール20の回転により、無端状の中間転写ベルト18を走行させて画像形成を行う画像形成装置において、中間転写ベルト18ト上に形成されたマークを検知するホームセンサ23と、このホームセンサ23によるマークの検知タイミングから中間転写ベルト18の走行速度情報を取得するとともに、その走行速度情報に基づいてベルト走行制御量を演算し、且つその演算結果を基に駆動モータ29の駆動条件を制御するコントロール部31とを備える。



18 中間転写ベルト
20 駆動ロール
23 ホームセンサ

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無端状の像担持体ベルトと、この像担持体ベルトを走行させるベルト駆動手段とを有する画像形成装置において、前記像担持体ベルト上に形成されたマークを検知するセンサと、前記センサによるマークの検知タイミングから前記像担持体ベルトの走行速度情報を取得するとともに、その走行速度情報に基づいてベルト走行制御量を演算し、且つその演算結果を基に前記ベルト駆動手段の駆動条件を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記像担持体ベルトに所定のタイミングで負荷が印加される場合に、その負荷印加タイミングにおいて前記ベルト駆動手段の駆動条件を変更することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記像担持体ベルトに負荷が印加されるタイミングにおいて、前記像担持体ベルトの走行速度が徐々に変化するように前記ベルト駆動手段の駆動条件を変更することを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記像担持体ベルトの走行速度が規定のベルト走行速度に達するまでの速度遅延分を補完するように前記ベルト駆動手段の駆動条件を変更することを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無端状の像担持体ベルトを走行させて画像形成を行う画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、複写機、プリンタ等の画像形成装置の中には、感光体ドラムから1次転写されたトナー像を用紙に2次転写する中間転写ベルトや、感光体ドラムの転写位置に用紙を搬送する用紙搬送ベルトなどの像担持体ベルトを備えたものが知られている。この種の画像形成装置では、無端状の像担持体ベルトを複数のロールによって支持し、そのうちの一つのロールを駆動ロールとして回転駆動することにより像担持体ベルトを走行させている。

【0003】ところで、上述のように駆動ロールの回転駆動によって像担持体ベルトを走行させる場合、像担持体ベルトに何らかの負荷が加えられると、これに伴う負荷変動によって像担持体ベルトの走行速度が変化する。このとき、像担持体ベルトに常に一定の負荷が加わっている場合は、ベルト走行速度も一定のレベルに保持されるものの、例えばベルト走行途中で中間転写ベルト上の残留トナーを除去すべくベルトクリーナが接触すると、

2

これに伴う負荷変動によってベルト走行速度が大きく変化し、これが色ずれ発生の原因となる。

【0004】具体的には、中間転写ベルトを複数周にわたって走行させることにより、単一の感光体ドラムから中間転写ベルト上に各色のトナー像を重ねて転写する、いわゆるマルチバスタイプの画像形成装置の場合、最終色のトナー像を中間転写ベルトに転写している最中にクリーニングが開始されるため、これに伴うベルト走行速度の低下により、クリーニング開始時期から最終色のトナー像の転写位置が徐々にずれていく。その結果、最終色のトナー像が他の色のトナー像と精度良く重ならず、これによって色ずれが発生して画像品質が低下してしまう。

【0005】そこで従来においては、中間転写ベルトの走行動作に連動して回転するロールと、このロールの回転速度を検知するエンコーダとを組み合わせたエンコーディングロールをベルト走行系に組み込み、このエンコーディングロールによってベルト走行速度を検出して速度制御を行うものが、例えば、特開昭62-242962号公報、特開昭63-12568号公報、特開昭63-300248号公報等に記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来公報に記載された技術では、中間転写ベルトの走行速度を検出するためのメカ機構が大掛かりになるうえ、エンコーダの採用によって装置コストが上昇してしまうという問題があった。また、ロール自身の偏心によって検出データが誤差をもってしまうため、中間転写ベルトの走行速度を適確に制御できないという不具合もあった。

【0007】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、装置の大型化やコストアップを招くことなく、像担持体ベルトの走行速度を精度良く制御することができる画像形成装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するためになされたもので、無端状の像担持体ベルトと、この像担持体ベルトを走行させるベルト駆動手段とを有する画像形成装置において、像担持体ベルト上に形成されたマークを検知するセンサと、このセンサによるマークの検知タイミングから像担持体ベルトの走行速度情報を取得するとともに、その走行速度情報に基づいてベルト走行制御量を演算し、且つその演算結果を基にベルト駆動手段の駆動条件を制御する制御手段とを備えた構成を採用している。

【0009】上記構成からなる画像形成装置においては、ベルト駆動手段により像担持体ベルトを走行させると、そのベルト上に形成されたマークがセンサによって検知される。このとき、センサによるマークの検知タイミングは像担持体ベルトの走行速度に対応したものとな

るため、制御手段では上述の検知タイミングから像担持体ベルトの走行速度情報を取得し、さらにその走行速度情報を基にベルト制御量を演算してベルト駆動手段の駆動条件を制御する。これにより、像担持体ベルトの走行速度が変動した場合は、その変動分に対応してベルト駆動手段の駆動条件が変更されるようになるため、像担持体ベルトの走行速度を一定のレベルに保持することが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。先ず、本発明の適用対象となる画像形成装置の構成及び動作について図1を参照しつつ説明する。図示した画像形成装置は、主として、原稿を走査して画像信号を出力する画像入力部1と、その画像信号に基づいて用紙に画像を形成する画像出力部2とから構成されている。

【0011】画像入力部1は、透明な原稿台3の上面に載せられた原稿（不図示）に光を照射するランプ4と、原稿からの光を反射するミラー5、6と、このミラー5、6からの反射光を集束するレンズ7と、このレンズ7で集束された光を受光する電荷結合素子（CCD：Charge Coupled Device）8とを有し、電荷結合素子8で受光した光をR（赤）、G（緑）、B（青）信号に色分解して原稿画像を光学的に読み取るようになっている。

【0012】画像出力部2は、画像入力部1から供給されるR、G、B信号をイエロー（Y）、マゼンタ

（M）、シアン（C）及びブラック（K）に補色分解して保持する画像処理部（不図示）と、その画像処理部で画像処理された画像データを基にレーザ光による画像の書き込みを行う画像書込部9とを有している。画像書込部9は、上記画像データに基づいて変調されたレーザビームを偏向するポリゴンミラー（回転多面鏡）10と、このポリゴンミラー10を回転駆動する駆動モータ11と、レーザビームの光路上に配置されたSOSセンサ12とを有している。SOSセンサ12は、レーザビームの透過に基づいて主走査方向の各周期の走査開始を検出して走査開始（SOS）信号を出力するものである。

【0013】SOSセンサ12を透過したレーザビームは、反射ミラー13で反射されて感光体ドラム14の外周面に照射され、そのドラム軸方向に向けて主走査される。そして、この主走査を一定の周期で繰り返すことにより、感光体ドラム14の外周面に第1色目～第4色目までの静電潜像が順に書き込まれる。なお、図1において、符号15は上述した静電潜像の書き込みに先立って感光体ドラム14の外周面を一様に帯電させる帯電器であり、符号16は感光体ドラム14上の残留トナーを除去するドラムクリーナである。

【0014】感光体ドラム14に任意の色の静電潜像が書き込まれると、ロータリー式の現像器17によって直ちに現像が行われる。現像器17は、イエロー、マゼン

タ、シアン及びブラックの各現像スリーブ17a～17dを有しており、上記画像書込部9によって書き込まれた静電潜像に対応する色のトナーを感光体ドラム14に供給する。そして、そのように形成されたトナー像は、感光体ドラム14の外周面に常時接触している中間転写ベルト（像担持体ベルト）18に一次転写される。この一次転写を繰り返すことで、中間転写ベルト18上に第1色目～第4色目（イエロー→マゼンタ→シアン→ブラック）までのトナー像が順次重ね転写され、これによってカラーのトナー像が形成される。なお、符号19は中間転写ベルト1をトナーと逆極性の電荷に帯電させる転写コロトロンである。

【0015】一方、中間転写ベルト18は、駆動ロール20と一对の支持ロール21、22によってループ状に支持されている。そして、駆動ロール20の回転駆動により図中矢印方向に走行するようになっている。また、中間転写ベルト18の表面には、図2に示すように、ベルト表面と反射率が異なるマーク18aが形成されている。これに対して、駆動ロール20と支持ロール22との間には中間転写ベルト18に対向する状態でホームセンサ23が配置されている。このホームセンサ23は、中間転写ベルト18に形成されたマーク18aを検知した際にベルト基準信号を出力するもので、このベルト基準信号が出力されたときの位置が中間転写ベルト18の基準位置（ホームポジション）となる。

【0016】また、駆動ロール20の近傍には、中間転写ベルト18上の残留トナーを除去するためのベルトクリーナ24が配置されている。このベルトクリーナ24は、中間転写ベルト18に対して接離可能に設けられている。さらに、支持ロール22の近傍には2次転写ロール25が配置されている。この2次転写ロール25は、各色のトナー像を中間転写ベルト18に全て一次転写した後支持ロール22に圧接されるもので、その圧接部分に用紙が供給されるようになっている。

【0017】すなわち、給紙トレイ26に積層された用紙は、給紙ロール27によって一枚ずつ取り出され、上述した支持ロール22と2次転写ロール25との圧接部分（ニップ位置）に供給される。その際、用紙は図示せぬ帯電器によってトナーと逆極性に帯電される。これにより、中間転写ベルト18上のカラーのトナー像は、ロール圧接部分において用紙に2次転写される。このとき、用紙に転写されずに中間転写ベルト18上に残った残留トナーは、ベルトクリーナ24によって取り除かれる。一方、カラーのトナー像が転写された用紙は定着器28へと送られ、そこでトナー像の定着がなされたのち、装置外部に排出される。

【0018】図3は本実施形態の画像形成装置の制御構成を示す機能ブロック図である。図3において、駆動モータ29は、ベルト走行用の駆動ロール20を回転させるもので、この駆動モータ29がモータ制御部30から

の駆動信号に従って回転駆動する構成となっている。一方、コントロール部31は、ホームセンサ23によるマーク18aの検知タイミングから中間転写ベルト18の走行速度情報を取得するとともに、その走行速度情報に基づいてベルト走行制御量を演算し、且つその演算結果を基にモータ制御部30による駆動モータ29の駆動条件を制御するものである。このコントロール部31に対しては、ホームセンサ23からのベルト基準信号とクリーナ制御部32からのクリーナON信号とが与えられるようになっている。

【0019】クリーナ制御部32は、所定のタイミングでベルトクリーナ24をON状態とし、これによってベルトクリーナ24を中間転写ベルト18に接触させるもので、このときにクリーナ制御部32からコントロール部31にクリーナON信号が出力される。また、コントロール部31からは、駆動モータ29の駆動条件を制御するための制御信号がモータ制御部30に与えられ、この制御信号に従ってモータ制御部30が駆動モータ29を駆動する構成となっている。

【0020】図4は画像形成時におけるベルト走行速度と画像転写位置の関係を示すもので、図中上段がベルト走行速度の経時変化を示し、下段が画像転写位置の経時変化を示している。先ず、感光体ドラム14から中間転写ベルト18に各色のトナー像を1次転写する場合、第1色目～第3色目までのトナー像を1次転写している間は、ベルトクリーナ24が中間転写ベルト18から離間した状態に保持される。そのため、中間転写ベルト18の走行速度は所定の基準レベルで推移し、これによって第1色目から第3色目までのトナー像も規定の位置に転写される。

【0021】一方、第4色目（最終色）のトナー像が1次転写されるときには、その途中でベルトクリーナ24がON状態となって中間転写ベルト18に接触する。これにより、第4色目のトナー像を1次転写している最中に中間転写ベルト18の駆動負荷が大きく変動（増大）する。そうすると、ベルトクリーナ24のONタイミングを起点に中間転写ベルト18の走行速度が所定のレベル（ここでは ΔV とする）だけ減少し、これに伴って第4色目の画像転写位置（1次転写位置）が規定の位置（第1色目～第3色目の画像形成位置）から徐々にずれていく。

【0022】このように最終色のトナー像が規定の位置からずれていくと、これが用紙上での画像の色ずれとなって現れる。そこでコントロール部31では、図5に示すような処理手順によって色ずれの発生を防止する。先ず、装置電源を投入したあとの最初（ $n=0$ ）の画像形成処理に際して、コントロール部31に組み込まれたタイマをリセットする（ステップS1）。次に、ホームセンサ23から1回目のベルト基準信号（1st基準）が出力されたか否かを判定し（ステップS2）、それが出力

された時点でタイマをスタートさせる（ステップS3）。

【0023】次いで、ホームセンサ23から2回目のベルト基準信号（2nd基準）が出力されたか否かを判定し（ステップS4）、それが出力された時点でベルト1周目の所要時間 TR_{n1} を取得する（ステップS5）。その後は、上記同様にホームセンサ23から3回目及び4回目のベルト基準信号（3rd基準、4th基準）が出力されるたびに、ベルト2周目の所要時間 TR_{n2} 、さらにはベルト3周目の所要時間 TR_{n3} を順に取得する（ステップS6～S9）。

【0024】続いて、クリーナ制御部32からクリーナON信号が出力されたか否かを判定する（ステップS10）。そして、クリーナON信号が出力された時点でステップS11に進み、そこで初ルーチンであるか否か（ $n=0?$ ）を判定する。この時点では、最初の画像形成処理であることからステップS13へと進み、そこで5回目のベルト基準信号（5th基準）が出力されたか否かを判定する。そして、5回目のベルト基準信号が出力された時点でベルト4周目の所要時間 TM_n を取得し（ステップS14）、その時点でタイマをストップさせる（ステップS15）。

【0025】ここで、中間転写ベルト18には、実際に画像を転写するための画像エリアとこれに隣接した非画像エリアとがベルト周方向に並んで設定されており、通常はホームセンサ23からベルト基準信号が出力されたのち、所定のタイミングで中間転写ベルト18の画像エリアの先頭位置が1次転写位置に到達するように制御されている。但し、ここでは説明を分かりやすくするために、ホームセンサ23からベルト基準信号が出力されるタイミングと同時に、中間転写ベルト18の画像エリアの先頭位置が1次転写位置に到達するものとする。そうすると、第1色目から第4色目までのトナー像を中間転写ベルト18に1次転写する場合、各々のベルト1周分の所要時間 TR_{n1} 、 TR_{n2} 、 TR_{n3} 、 TM_n と各色のトナー像の画像エリアの関係は図6のように表される。

【0026】このようにベルト4周分の所要時間 TR_{n1} 、 TR_{n2} 、 TR_{n3} 、 TM_n （走行速度情報）が得られると、これらの測定データを用いてコントロール部31では所定の演算処理を行う（ステップS16）。以下に、具体的な演算処理の例を述べる。

【0027】先ず、第1周目～第3周目までの所要時間 TR_{n1} 、 TR_{n2} 、 TR_{n3} を用いて、その間のベルト1周分の所要時間 TR_n を次の（1）式によって求める。

$$TR_n = (TR_{n1} + TR_{n2} + TR_{n3}) / 3 \dots (1)$$

【0028】なお、ここではベルトクリーナ24による負荷が中間転写ベルト18に印加されていない状態（定常状態）での、ベルト1周分の所要時間 TR_n を平均化処理によって求めているが、これ以外にも、例えば第1周目～第3周目までの所要時間 TR_{n1} 、 TR_{n2} 、 TR_{n3}

のうち、いずれか一つだけを計測し、その計測値を TR_n として採用してもかまわない。但し、ベルトクリーナ24による負荷が印加されていない状態であっても、第1周目～第3周目までのベルト1周分の所要時間 TR_{n1} 、 TR_{n2} 、 TR_{n3} には若干のバラツキが生じるため、上記(1)式のように平均化したデータを TR_n として採用した方が好適である。

【0029】ここで、図7に示すように、中間転写ベルト18の長さ(周長)を L とし、ベルト4周目においてベルトクリーナ24がON状態となつてからのベルト走行距離を L_s とすると、 L の値についてはベルト設計値から、また L_s の値についてはベルトクリーナ24のONタイミングから、予め既知情報としてコントロール部31に与えることができる。

【0030】そうした場合、ベルト4周目において、ベルト基準信号(4th基準)が出力されてから、クリーナONによる負荷変動が起きるまでの時間は“ TR_n ”

$$V_{n+1} = 2V_n - L_s / \{TM_n - TR_n (L - L_s) / L\} \dots (2)$$

ちなみに、最初の画像形成処理では $n=0$ となっていることから、このときに演算されるベルト制御量 V_{n+1} は“ V_1 ”となる。

【0032】このようにして最初($n=0$ のとき)の画像形成処理が終了すると、次の画像形成処理($n=1$ のとき)では、上記ステップS1～S9と同様の処理によってベルト1周目から3周目までの走行所要時間 TR_{n1} 、 TR_{n2} 、 TR_{n3} を取得し、その後、ステップS10においてクリーナ制御部32からクリーナON信号が出力された時点でステップS11からステップS12に進む。

【0033】このステップS12では、その前の画像形成処理で演算されたベルト走行制御量 V_n ($n=1$)に基づいて駆動モータ29の駆動条件を変更する。具体的には、そのときのベルト走行制御量 V_n に対応した制御信号がモータ制御部30に与えられ、これによって駆動モータ29の回転速度がクリーナONタイミングを起点に所定の割合だけ速められる。その結果、実際のベルト走行速度は、クリーナONによる負荷変動が発生しても、基準のレベルに維持されることになる。

【0034】その後、ステップS12からステップS13に進み、そこで上記同様にホームセンサ23からベルト基準信号(5th基準)が出力されたか否かを判定する。そして、ベルト基準信号が出力された時点でベルト4周目の走行所要時間 TM_n を取得し、タイマをストップさせる(ステップS14、S15)。このとき、ベルト4周目の走行所要時間 TM_n は、ベルト1周目から3周目までの走行所要時間 TR_{n1} 、 TR_{n2} 、 TR_{n3} と近似した値となる。その理由は、ベルト4周目の間にクリーナONによる負荷変動があっても、上述したようにステップS12において実際のベルト走行速度が規定のレベルとなるように駆動モータ29の駆動条件が変更されて※50

* $n (L - L_s) / L$ ”となる。また、ベルト4周目の所要時間は TM_n (ステップS14で取得済)であるため、走行距離 L_s の間の走行所要時間は“ $TM_n - TR_n (L - L_s) / L$ ”となる。このことから、走行距離 L_s におけるベルト走行速度は“ $L_s / \{TM_n - TR_n (L - L_s) / L\}$ ”となる。

【0031】ここで、コントロール部31に設定されている基準のベルト走行速度を“ V_{ref} ”とすると、負荷変動による基準速度からのずれ分、つまり速度減少分は、“ $V_{ref} - L_s / \{TM_n - TR_n (L - L_s) / L\}$ ”となり、この速度減少分が図4における ΔV に相当したものとなる。そこで、この速度減少分 ΔV を補正するには、見掛け上、基準となるベルト走行速度(V_{ref})にその速度減少分(ΔV)が上乘せられるようにベルト走行制御量を補正すればよいことから、最初の画像形成処理では $V_{ref} = V_n$ としてベルト走行制御量 V_{n+1} を次の(2)式によって求める。

※いるからである。

【0035】続いて、ステップS16の演算処理では、上述した(1)式～(6)式にしたがってベルト走行制御量 V_{n+1} ($n=1$)を求める。但し、今回の画像形成処理では、その前の画像形成処理で求めたベルト走行制御量 V_1 が基準レベルとなつて、 $n=1$ でのベルト走行制御量 V_{n+1} 、つまり V_2 が新たに演算されることになる。このことから、例えばベルト4周目の走行所要時間 TM_n と、1周目から3周目までの平均所要時間 TR_n との間に僅かなずれがあった場合は、そのずれ分に対応したかたちで、次の画像形成時($n=2$ のとき)に採用されるベルト走行制御量 V_n が微修正されることになる。

【0036】このように本実施形態の画像形成装置においては、中間転写ベルト18上に形成されたマーク18aをホームセンサ23で検知するとともに、その検知結果に基づいてベルト走行制御量を演算し、クリーナONによる負荷変動が生じた場合は、その負荷印加タイミングにおいて上述のベルト制御量を基に駆動モータ29の駆動条件を変更し、中間転写ベルト18の走行速度を基準レベルに制御するようにしたので、従来のように高価なエンコーディングロール方式を採用しなくても、負荷変動による画像ずれ(色ずれ)を有効に防止することができる。また、クリーナONによる負荷変動によって中間転写ベルト18の走行速度が減少すると、2次転写ロール25への画像の到達タイミングが遅れが生じることから、用紙への画像転写位置が規定の位置からずれてしまうことになるが、本実施形態のように駆動モータ29の駆動条件を変更することで、2次転写位置における画像全体の位置ずれについても防止することが可能となる。

【0037】さらに、既存の画像形成装置で必須部品と

されるホームセンサ23の検知信号を利用して中間転写ベルト18の走行速度情報を取得するようにしたので、ベルト走行速度の検出系として専用のメカ機構を組み込む必要もない。これに加えて、クリーナONタイミングで採用されるベルト制御量 V_n を、画像形成処理の繰り返しの中で微修正するようにしたので、例えば中間転写ベルト18の寸法が温室度等の環境によって変化した場合や経年的に変化した場合でも、常に適正なベルト制御量 V_n をもって駆動モータ29の駆動条件を変更することができる。

【0038】なお、上述した最初($n=0$ のとき)の画像形成処理では、クリーナONタイミングで駆動モータ29の駆動条件が変更されないことから、実際に用紙に画像を形成した場合は負荷変動による画像ずれが生じることになる。したがって、最初の画像形成処理については、装置電源を投入した際のウォームアップ時に行うようにした方が好適である。

【0039】ところで、クリーナONタイミング(負荷印加タイミング)で駆動モータ29の駆動条件を変更する場合、図8に示すように、コントロール部31でのベルト走行制御量を基準レベルの V_{ref} から補正值である V_n に一度に変更すると、速度変更時のオーバーシュートによって局部的に画像の乱れが生じること懸念される。そこで、こうした懸念を解消するには、コントロール部31の制御形態として、負荷印加タイミングを起点に中間転写ベルト18の走行速度が徐々に変化するように駆動モータ29の駆動条件を変更することが有効な手段となる。

【0040】具体的には、例えば図9に示すように、負荷印加タイミングでベルト走行速度の変更が開始されてから終了するまでの時間を T_p と規定し、この T_p 時間の間で、中間転写ベルト18の走行制御量の増加分($V_n - V_{ref}$)を複数回 m (図例では $m=4$)に分けて上乗せする。これにより、 T_p 時間の間では、中間転写ベルト18の走行制御量が $1/m T_p$ の時間ビッチで $1/m (V_n - V_{ref})$ ずつ上乗せされることから、実際のベルト走行速度は、負荷印加タイミングを起点に T_p 時間の間で徐々に(段階的に)増加するようになる。その結果、速度変更に伴うオーバーシュートの発生を防止することが可能となる。

【0041】但し、こうした制御形態を採用した場合は、中間転写ベルト18の走行制御量が目標値(V_n)に達するまでの間、実際のベルト走行速度が規定の速度を下回ることになるため、この速度遅延による画像の位置ずれが残ってしまう。この対策としては、上記同様に負荷印加タイミングでベルト走行速度の変更が開始されてから終了するまでの時間 T_p の間で、中間転写ベルト18の走行制御量の増加分($V_n - V_{ref}$)を複数回 m に分けて上乗せし、これによって走行制御量が目標速度(V_n)に達した後、それまでの速度遅延分を補完す

べく、例えば図10に示すように、 $1/m T_p$ の時間ビッチで $1/m (V_n - V_{ref})$ ずつ速度制御量を上乗せしてから、 $1/m T_p$ の時間ビッチで $1/m (V_n - V_{ref})$ ずつ速度制御量を減少させて目標値に戻す。つまり、 $T_p + T_p$ の時間内において、前半の T_p 時間における速度遅延分を、後半の T_p 時間における制御量の割り増し分で相殺するのである。これにより、 $T_p + T_p$ 時間以後は、速度遅延分による画像形成位置のずれを生じることなく、正規の位置に画像を形成することが可能となる。

【0042】なお、上記実施形態においては、中間転写ベルト18上に一つのマーク18aを形成し、ホームセンサ23によるマーク18aの検知タイミングからベルト走行制御量を演算するようにしたが、本発明に係る画像形成装置はこれに限定されるものではない。

【0043】例えば、図11に示すように、中間転写ベルト18上に等間隔で多数のマーク18a, 18a, ...を形成するとともに、これらのマーク18a, 18a, ...をホームセンサ23で検知することでベルト走行制御量を演算するようにしてもよい。この場合は、中間転写ベルト18の走行時において、任意のマーク18aがホームセンサ23で検知されてから、これに隣接するマーク18aがホームセンサ23で検知されるまでの微小時間を、例えば高速クロック等を利用して次々に計測することにより、ベルト走行速度情報を取得することになる。なお、中間転写ベルト18上のマーク18a, 18a, ...については、ベルト製造段階で予め形成していてもよいし、負荷変動の無い状態でトナー像の転写により形成するようにしてもよい。これにより、上記実施形態と同様に負荷変動時における速度減少分を求めることができるため、クリーナONタイミングではその速度減少分を上乗せしたかたちで駆動モータ29の駆動条件を変更することにより、負荷変動による画像の色ずれを防止することができる。

【0044】また、これ以外にも、例えばクリーナONによる負荷変動が起こる前に取得した各マーク間の計測時間を平均化して基準値としておき、クリーナONによる負荷変動が起こった時点から取得されたマーク間の計測時間と上記基準値との差分を基に公知のフィードバック制御(例えば比例積分微分(PID)制御)により駆動モータ29の駆動条件をリアルタイムに変更することでも、中間転写ベルト18の走行速度を規定のレベルに制御することができる。

【0045】なお、上記実施形態においては、感光体ドラム14から中間転写ベルト18に各色のトナー像を転写し、これによって得られたカラーのトナー像を中間転写ベルト18から用紙に転写する画像形成装置への適用例について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば感光体ドラムによる画像転写位置に用紙を搬送する用紙搬送ベルトを像担持体ベルトとして備えた画像形成装置

11

や、複数の感光体ドラム及び画像書込部を有する、いわゆるタンデム型の画像形成装置などにも同様に適用することができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る画像形成装置によれば、像担持体ベルト上に形成されたマークをセンサで検知し、その検知タイミングから像担持体ベルトの走行速度情報を制御手段で取得してベルト駆動手段の駆動条件を制御する構成を採用したので、従来のように高価なエンコーディングロール方式を採用しなくても、画像形成時のベルト走行速度を精度良く制御することができる。これにより、装置の大型化やコストアップを招くことなく、負荷変動に伴う画像の色ずれを防止して高品位なカラー画像を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用される画像読取装置の構成例を示す側面図である。

【図2】 中間転写ベルトの斜視図である。

【図3】 実施形態における画像形成装置の制御構成を

12

示す機能ブロック図である。

【図4】 ベルト走行速度と画像転写位置の関係を示す図である。

【図5】 コントロール部による処理手順を示すフローチャートである。

【図6】 ベルト1周分の所要時間と各色のトナー像の画像エリアの関係を示す図である。

【図7】 ベルト走行制御量の演算処理形態を説明するための図である。

【図8】 駆動条件の第1変更例を示す図である。

【図9】 駆動条件の第2変更例を示す図である。

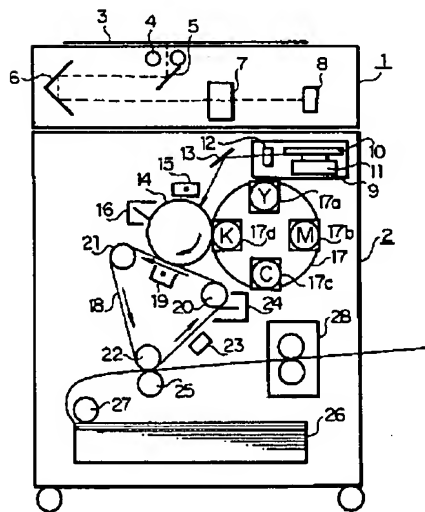
【図10】 駆動条件の第3変更例を示す図である。

【図11】 他のマーク検知方式を説明する図である。

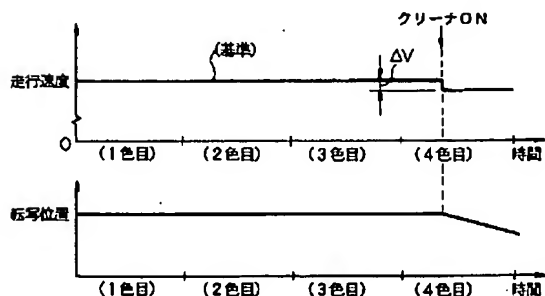
【符号の説明】

18…中間転写ベルト（像担持体ベルト）、18a…マーク、20…駆動ロール、23…ホームセンサ、24…ベルトクリーナ、29…駆動モータ、31…コントロール部（制御手段）、32…クリーナ制御部

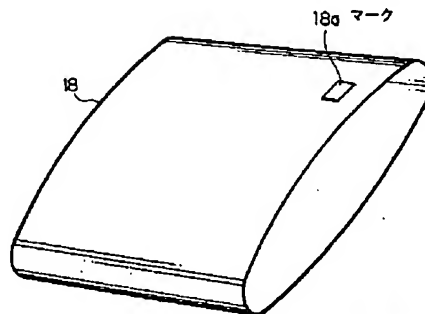
【図1】



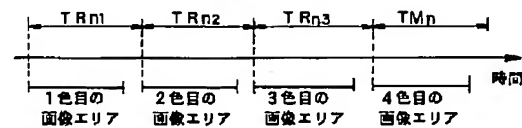
【図4】



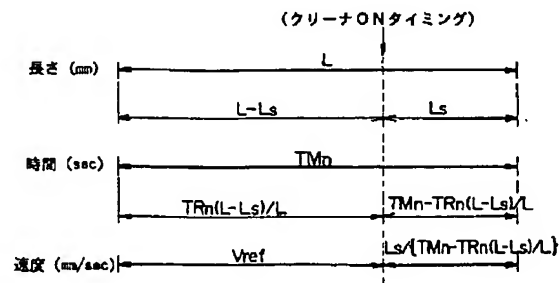
【図2】



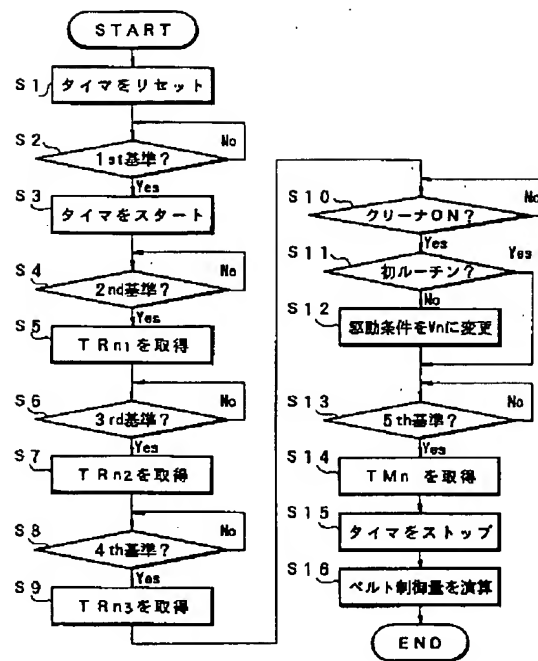
【図6】



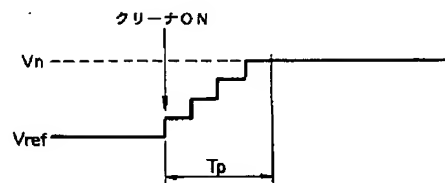
【図7】



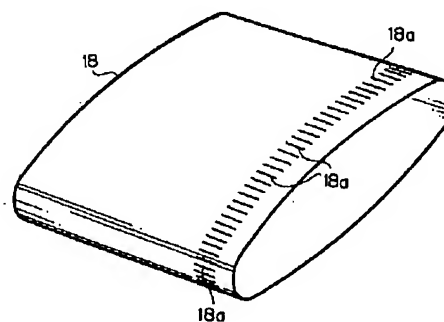
【図5】



【図9】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 宇高 勉
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the image formation equipment which is run an endless-like image support belt and performs image formation.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in image formation equipments, such as a copying machine and a printer, the thing equipped with image support belts, such as a medium imprint belt which imprints in a form the secondary toner image imprinted the 1st order from the photo conductor drum, and a form conveyance belt which conveys a form in the imprint location of a photo conductor drum, is known. An endless-like image support belt is supported with two or more rolls, and it is made to run an image support belt by carrying out revolution actuation by using one of rolls [them] as a drive roll with this kind of image formation equipment.

[0003] By the way, if a certain load is added to an image support belt when making it run an image support belt by revolution actuation of a drive roll as mentioned above, the travel speed of an image support belt will change with the load effects accompanying this. Although a belt travel speed is also held at fixed level when the fixed load has always joined the image support belt at this time, if a belt cleaner contacts that the residual toner on a medium imprint belt should be removed, for example in the middle of belt transit, by the load effect accompanying this, a belt travel speed will change a lot and this will cause color gap generating.

[0004] Specifically by making it run a medium imprint belt over two or more rounds Since cleaning is started by the midst which is imprinting the toner image of the last color to the medium imprint belt in the case of the so-called multi-pass type which imprints the toner image of each color in piles on a medium imprint belt from a single photo conductor drum of image formation equipment, By lowering of the belt travel speed accompanying this, the imprint location of the toner image of the last color shifts from the cleaning initiation stage gradually. Consequently, the toner image of the last color does not lap with a sufficient precision with the toner image of other colors, but by this, a color gap will occur and image quality will deteriorate.

[0005] Then, in the former, the encoding roll which combined the roll which is interlocked with transit actuation of a medium imprint belt, and rotates, and the encoder which detects the rotational speed of this roll is built into a belt transit system, and what detects a belt travel speed and performs speed control with this encoding roll is indicated by JP,62-242962,A, JP,63-12568,A, JP,63-300248,A, etc.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the technique indicated by the official report conventionally [above-mentioned], in the mechanism device for detecting the travel speed of a medium imprint belt becoming large-scale, there was a problem that equipment cost will go up by adoption of an encoder. Moreover, since detection data had an error with own eccentricity of a roll, there was also nonconformity that the travel speed of a medium imprint belt was accurately uncontrollable.

[0007] The place which it was made in order that this invention might solve the above-mentioned technical problem, and is made into the object is to offer the image formation equipment which can control the travel speed of an image support belt with a sufficient precision, without causing enlargement and a cost rise of equipment.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the image formation equipment which has the belt driving means which it was

made [driving means] in order that this invention might attain the above-mentioned object, and makes it run endless-like an image support belt and this image support belt While acquiring the travel-speed information on an image support belt from the detection timing of the mark by the sensor which detects the mark formed on the image support belt, and this sensor The configuration equipped with the control means which calculates a belt transit controlled variable based on the travel-speed information, and controls the actuation conditions of a belt driving means based on the result of an operation is adopted.

[0009] In the image formation equipment which consists of the above-mentioned configuration, if it is made to run an image support belt by the belt driving means, the mark formed on the belt will be detected by the sensor. Since the detection timing of the mark according to a sensor at this time becomes a thing corresponding to the travel speed of an image support belt, it acquires the travel-speed information on an image support belt from above-mentioned detection timing, calculates a belt controlled variable based on that travel-speed information further, and controls the actuation conditions of a belt driving means by the control means. When the travel speed of an image support belt is changed, in order to change the actuation conditions of a belt driving means by this corresponding to a part for the fluctuation, it becomes possible to hold the travel speed of an image support belt on fixed level.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to a detail, referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention. First, it explains, referring to drawing 1 about the configuration and actuation of image formation equipment which are set as the application object of this invention. The illustrated image formation equipment consists of the image input section 1 which scans a manuscript and mainly outputs a picture signal, and the image output section 2 which forms an image in a form based on the picture signal.

[0011] The lamp 4 which irradiates light at the manuscript (un-illustrating) put on the top face of the manuscript base 3 where the image input section 1 is transparent, The mirrors 5 and 6 which reflect the light from a manuscript, and the lens 7 which converges the reflected light from these mirrors 5 and 6, It has the charge-coupled device (CCD:Charge Coupled Device) 8 which receives the light which converged with this lens 7, the color of the light which received light by the charge-coupled device 8 is separated into R (red), G (green), and B (blue) signal, and a manuscript image is read optically.

[0012] The image output section 2 has the image-processing section (un-illustrating) which carries out complementary color decomposition and holds R and G which are supplied from the image input section 1, and B signal for yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), and black (K), and the image write-in section 9 which writes in the image by the laser beam based on the image data by which the image processing was carried out in the image-processing section. The image write-in section 9 has the polygon mirror (rotating polygon) 10 which deflects the laser beam modulated based on the above-mentioned image data, the drive motor 11 which carries out revolution actuation of this polygon mirror 10, and the SOS sensor 12 arranged on the optical path of a laser beam. The SOS sensor 12 detects scan initiation of each period of a main scanning direction based on transparency of a laser beam, and outputs a scan initiation (SOS) signal.

[0013] It is reflected by the reflective mirror 13, the laser beam which penetrated the SOS sensor 12 is irradiated by the peripheral face of the photo conductor drum 14, and horizontal scanning is carried out towards the drum shaft orientations. And the electrostatic latent image to the 1st amorous glance - the 4th amorous glance is written in the peripheral face of the photo conductor drum 14 in order by repeating this horizontal scanning a fixed period and performing it. In addition, in drawing 1, a sign 15 is an electrification machine which electrifies the peripheral face of the photo conductor drum 14 uniformly in advance of the writing of the electrostatic latent image mentioned above, and a sign 16 is a drum cleaner from which the residual toner on the photo conductor drum 14 is removed.

[0014] Development is performed by the development counter 17 of rotary system shortly after the electrostatic latent image of the color of arbitration is written in the photo conductor drum 14. The development counter 17 has yellow, a Magenta, cyanogen, and each development sleeves 17a-17d of black, and supplies the toner of the color corresponding to the electrostatic latent image written in by the above-mentioned image write-in section 9 to the photo conductor drum 14. And the toner image formed such is primarily imprinted by the medium imprint belt (image support belt) 18 which always touches the peripheral face of the photo conductor drum 14. By repeating this primary imprint, on the medium imprint belt 18, the heavy imprint of the toner image to the 1st amorous glance - the 4th amorous glance (a yellow -> Magenta -> cyanogen -> black) is carried out one by one, and the toner image of a color is formed of this. In addition, a sign 19 is imprint corotron which electrifies the medium imprint belt 1 in a toner and the charge of reversed

polarity.

[0015] On the other hand, the medium imprint belt 18 is supported in the shape of a loop formation by the drive roll 20 and the backup rolls 21 and 22 of a couple. And it runs in the drawing Nakaya mark direction by revolution actuation of a drive roll 20. Moreover, as shown in drawing 2, mark 18a from which a belt front face and a reflection factor differ is formed in the front face of the medium imprint belt 18. On the other hand, between the drive roll 20 and the backup roll 22, the home sensor 23 is arranged in the condition of countering the medium imprint belt 18. A location when it outputs a belt reference signal when this home sensor 23 detects mark 18a formed in the medium imprint belt 18, and this belt reference signal is outputted turns into a criteria location (home position) of the medium imprint belt 18.

[0016] Moreover, near the drive roll 20, the belt cleaner 24 for removing the residual toner on the medium imprint belt 18 is arranged. This belt cleaner 24 is formed possible [attachment and detachment] to the medium imprint belt 18. Furthermore, the secondary transfer roller 25 is arranged near the backup roll 22. After this secondary transfer roller 25 imprints the toner image of each color primarily altogether to the medium imprint belt 18, the pressure welding of it is carried out to a backup roll 22, and a form is supplied to that pressure-welding part.

[0017] That is, the form by which the laminating was carried out to the medium tray 26 is taken out one sheet at a time with the feed roll 27, and is supplied to the pressure-welding part (nip location) of the backup roll 22 and the secondary transfer roller 25 which were mentioned above. A form is charged in a toner and reversed polarity with the electrification vessel which is not illustrated in that case. Thereby, the secondary toner image of the color on the medium imprint belt 18 is imprinted by the form in a roll welding part. At this time, the residual toner which remained on the medium imprint belt 18, without a form imprinting is removed by the belt cleaner 24. On the other hand, the form with which the toner image of a color was imprinted is discharged by the equipment exterior, after being sent to a fixing assembly 28 and making fixation of a toner image there.

[0018] Drawing 3 is the functional block diagram showing the control configuration of the image formation equipment of this operation gestalt. In drawing 3, a drive motor 29 rotates the drive roll 20 for belt transit, and has composition in which this drive motor 29 carries out revolution actuation according to the driving signal from the motor control section 30. On the other hand, the control section 31 calculates a belt transit controlled variable based on the travel-speed information, and controls the actuation conditions of the drive motor 29 by the motor control section 30 based on the result of an operation while it acquires the travel-speed information on the medium imprint belt 18 from the detection timing of mark 18a by the home sensor 23. To this control section 31, the belt reference signal from the home sensor 23 and the cleaner-on signal from the cleaner control section 32 are given.

[0019] The cleaner control section 32 makes a belt cleaner 24 ON condition to predetermined timing, a belt cleaner 24 is contacted to the medium imprint belt 18 by this, and a cleaner-on signal is outputted to the control section 31 from the cleaner control section 32 at this time. Moreover, the control signal for controlling the actuation conditions of a drive motor 29 is given to the motor control section 30, and it has the composition that the motor control section 30 drives a drive motor 29 according to this control signal from the control section 31.

[0020] Drawing 4 shows the belt travel speed at the time of image formation, and the relation of an image imprint location, a drawing Nakagami stage shows aging of a belt travel speed, and the lower berth shows aging of an image imprint location. First, when imprinting the primary toner image of each color from the photo conductor drum 14 to the medium imprint belt 18, while imprinting the primary toner image to the 1st amorous glance - the 3rd amorous glance, a belt cleaner 24 is held at the condition of having estranged from the medium imprint belt 18. Therefore, the travel speed of the medium imprint belt 18 changes with predetermined reference level, and is imprinted by this in the location of a convention of the toner image from the 1st amorous glance to the 3rd amorous glance.

[0021] On the other hand, when the primary toner image of the 4th amorous glance (the last color) is imprinted, a belt cleaner 24 will be in ON condition by the middle, and the medium imprint belt 18 will be contacted. Thereby, the actuation load of the medium imprint belt 18 is sharply changed to the midst which is imprinting the primary toner image of the 4th amorous glance (buildup). If it does so, with the on-timing of a belt cleaner 24 as the starting point, only level (here, referred to as ΔV) predetermined in the travel speed of the medium imprint belt 18 decreases, and shifts gradually in connection with this from the location (image formation location of the 1st amorous glance - the 3rd amorous glance) of a convention of the image imprint location (primary imprint location) of the 4th amorous glance.

[0022] Thus, if the toner image of the last color shifts from the regular location, this will serve as a color gap of the image on a form, and will appear. So, in the control section 31, generating of a color gap is prevented with procedure as

shown in drawing 5 . First, on the occasion of image formation processing of the beginning ($n=0$) after switching on an equipment power source, the timer built into the control section 31 is reset (step S1). Next, it judges whether the 1st belt reference signal (1st criteria) was outputted from the home sensor 23 (step S2), and a timer is started when it is outputted (step S3).

[0023] Subsequently, when it judged whether the 2nd belt reference signal (2nd criteria) was outputted from the home sensor 23 (step S4) and it was outputted, it is the duration TRn1 of the 1st round of the belt. It acquires (step S5).. whenever [to which the 3rd time and the 4th belt reference signal (3rd criteria, 4th criteria) are outputted from the home sensor 23 like the above after that] -- the duration TRn2 of the 2nd round of the belt -- the duration TRn3 of the 3rd round of the belt is acquired further in order (step S6 - S9).

[0024] Then, it judges whether the cleaner-on signal was outputted from the cleaner control section 32 (step S10). And when a cleaner-on signal is outputted, it progresses to step S11, and it judges whether it is a first routine there ($n=0?$). At this event, since it is the first image formation processing, it progresses to step S13, and it judges whether the 5th belt reference signal (5th criteria) was outputted there. And when the 5th belt reference signal was outputted, it is the duration TMn of the 4th round of the belt. It acquires (step S14) and a timer is made to stop at the event (step S15).

[0025] Here, the non-image area which adjoined the image area for imprinting an image actually and this is set to the medium imprint belt 18 together with the belt hoop direction, and after a belt reference signal is usually outputted from the home sensor 23, it is controlled so that the head location of the image area of the medium imprint belt 18 arrives at a primary imprint location to predetermined timing. However, in order to give explanation intelligible here, the head location of the image area of the medium imprint belt 18 shall arrive at a primary imprint location at the timing and coincidence to which a belt reference signal is outputted from the home sensor 23. If it does so, when imprinting the primary toner image from the 1st amorous glance to the 4th amorous glance to the medium imprint belt 18, they are the durations TRn1, TRn2, TRn3, and TMn for each belt 1 round. The relation of the image area of the toner image of each color is expressed like drawing 6 .

[0026] Thus, if the durations TRn1, TRn2, TRn3, and TMn (travel-speed information) for belt 4 round are acquired, in the control section 31, predetermined data processing will be performed using such measurement data (step S16). Below, the example of concrete data processing is described.

[0027] First, the durations TRn1, TRn2, and TRn3 from the 1st round to the 3rd round are used, and it is the duration TRn in the meantime for belt 1 round. It asks by the following (1) type.

$$TRn = (TRn1 + TRn2 + TRn3) / 3 \quad \text{-- (1)}$$

[0028] in addition, duration TRn for belt 1 round in the condition (steady state) that the load by the belt cleaner 24 is not impressed to the medium imprint belt 18 here although asked by equalization processing -- except [this] -- any one [for example,] among the durations TRn1, TRn2, and TRn3 from the 1st round to the 3rd round -- measuring -- the measurement value -- TRn ***** -- you may adopt. However, it is TRn about the data equalized like the above-mentioned (1) formula since the variation in some arose in the durations TRn1, TRn2, and TRn3 for belt 1 round from the 1st round to the 3rd round even if it is in the condition that the load by the belt cleaner 24 is not impressed. It is more suitable to adopt by carrying out.

[0029] Here, if the die length (circumference) of the medium imprint belt 18 is set to L and belt mileage after a belt cleaner 24 is in ON condition in the 4th round of the belt is set to Ls as shown in drawing 7 , about the value of Ls, it can give [value / of L / timing / of a belt cleaner 24 / on-] beforehand the control section 31 as known information from a belt design value.

[0030] After a belt reference signal (4th criteria) is outputted in the 4th round of the belt in such a case, time amount until a load effect with Cleaner ON breaks out is set to "TRn/(L-LS) L." Moreover, since it is TMn (finishing [acquisition at step S14]), the duration of the 4th round of the belt is mileage LS. The transit duration of a between is set to "TMn-TRn/(L-LS) L." This to mileage LS The belt travel speed which can be set becomes "LS/{TMn-TRn/(L-LS) L}."

[0031] Here, if the belt travel speed of the criteria set as the control section 31 is set to "Vref", it will become "Vref-LS/{TMn-TRn/(L-LS) L}", a part for a gap, i.e., the rate decrement, from the criteria rate by the load effect, and this rate decrement will be set to deltaV in drawing 4 with a thing considerable the bottom. then -- image formation processing of the beginning since what is necessary is just to amend a belt transit controlled variable so that that rate decrement (deltaV) may be seemingly added to the belt travel speed (Vref) used as criteria in order to amend this rate decrement deltaV -- $Vref = Vn$ ***** -- belt transit controlled-variable Vn+1 It asks by the following (2) types.

$$V_{n+1} = 2V_n - LS / \{ TM_n - TR_n / (L - LS) L \} \quad -- (2)$$

Belt controlled-variable V_{n+1} incidentally calculated at this time since it is $n=0$ in the first image formation processing It is set to "V1."

[0032] After the first (at time of $n=0$) image formation processing is completed, thus, in the next image formation processing (when it is $n=1$) The transit durations TR_{n1} , TR_{n2} , and TR_{n3} from the 1st round of the belt to the 3rd round are acquired by the same processing as the above-mentioned step S1 - S9. Then, when a cleaner-on signal is outputted from the cleaner control section 32 in step S10, it progresses to step S12 from step S11.

[0033] At this step S12, the actuation conditions of a drive motor 29 are changed based on the belt transit controlled variable V_n ($n=1$) calculated by the previous image formation processing. Specifically, it is the belt transit controlled variable V_n at that time. The corresponding control signal is given to the motor control section 30, and only the rate of predetermined [on the basis of cleaner-on timing] in the rotational speed of a drive motor 29 is sped up by this. Consequently, a actual belt travel speed will be maintained by the level of criteria even if a load effect with Cleaner ON occurs.

[0034] Then, it progresses to step S13 from step S12, and judges whether the belt reference signal (5th criteria) was outputted from the home sensor 23 like the above there. And when the belt reference signal was outputted, it is the transit duration TM_n of the 4th round of the belt. It acquires and a timer is made to stop (steps S14 and S15). At this time, it is the transit duration TM_n of the 4th round of the belt. It becomes the transit durations TR_{n1} , TR_{n2} , and TR_{n3} from the 1st round of the belt to the 3rd round, and the approximated value. Even if the reason has a load effect with Cleaner ON between the 4th round of the belts, it is because the actuation conditions of a drive motor 29 are changed so that a actual belt travel speed may serve as regular level in step S12 as mentioned above.

[0035] Then, in data processing of step S16, belt transit controlled-variable V_{n+1} ($n=1$) is calculated according to the (1) type - (6) type mentioned above. However, belt transit controlled variable V1 calculated by the previous image formation processing in this image formation processing It is set to reference level and is belt transit controlled-variable V_{n+1} of $n=1$, V_2 [i.e.,]. It will newly calculate. This to transit duration TM_n of the 4th round of the belt Average duration TR_n from the 1st round to the 3rd round It is the belt transit controlled variable V_n which is a form corresponding to a part for the gap, and is adopted at the time of the next image formation (at the time of $n=2$) when a slight gap is in between. It will be fine-corrected.

[0036] Thus, it sets to the image formation equipment of this operation gestalt. While detecting mark 18a formed on the medium imprint belt 18 by the home sensor 23 When a belt transit controlled variable is calculated based on the detection result and a load effect with Cleaner ON arises Since the actuation conditions of a drive motor 29 are changed based on an above-mentioned belt controlled variable in the load impression timing and the travel speed of the medium imprint belt 18 was controlled to reference level Even if it does not adopt an expensive encoding roll method like before, the image gap (color gap) by the load effect can be prevented effectively. Moreover, although the image imprint location to a form will shift from a regular location since delay arises to the attainment timing of the image to the secondary transfer roller 25 when the travel speed of the medium imprint belt 18 decreases by the load effect with Cleaner ON, it becomes possible to prevent also about a location gap of the whole image in a secondary imprint location by changing the actuation conditions of a drive motor 29 like this operation gestalt.

[0037] Furthermore, since the travel-speed information on the medium imprint belt 18 was acquired with existing image formation equipment using the detection signal of the home sensor 23 used as indispensable components, it is not necessary to incorporate the mechanism device of dedication as a detection system of a belt travel speed. In addition, belt controlled variable V_n adopted to cleaner-on timing Belt controlled variable V_n always proper [since it was made to fine-correct in the repeat of image formation processing] when the dimension of the medium imprint belt 18 changes with environments, such as whenever [greenhouse], for example, or even when it changes in many years past It can have and the actuation conditions of a drive motor 29 can be changed.

[0038] In addition, in the first (at time of $n=0$) image formation processing mentioned above, when an image is actually formed in a form, the image gap by the load effect will arise from the actuation conditions of a drive motor 29 not being changed to cleaner-on timing. Therefore, it is more suitable to be made to carry out about the first image formation processing at the time of the warm up at the time of switching on an equipment power source.

[0039] by the way, when changing the actuation conditions of a drive motor 29 to cleaner-on timing (load impression timing), it is shown in drawing 8 -- as -- the belt transit controlled variable in the control section 31 -- V_{ref} of reference level from -- V_n which is correction value If it changes at once, we will be anxious also about turbulence of an image

arising locally by the transient overshoot at the time of rate modification. Then, in order to cancel such concern, it becomes an effective means to change the actuation conditions of a drive motor 29 as a control gestalt of the control section 31, so that the travel speed of the medium imprint belt 18 may change gradually with load impression timing as the starting point.

[0040] It is TP about time amount as shown in drawing 9, after modification of a belt travel speed is specifically started to load impression timing until it ends. It specifies and is this TP. Between time amount, the increment ($V_n - V_{ref}$) of the transit controlled variable of the medium imprint belt 18 is divided and added to multiple times m (the example of drawing $m = 4$). thereby -- TP between time amount -- the transit controlled variable of the medium imprint belt 18 -- $1/mTP$ a belt travel speed actual from being added $1/m (V_n - V_{ref})$ every in a time amount pitch -- an origin [timing / load impression] -- TP between time amount -- being gradual (gradual) -- it comes to increase. Consequently, it becomes possible to prevent generating of the transient overshoot accompanying rate modification.

[0041] However, since a actual belt travel speed will be less than a regular rate until the transit controlled variable of the medium imprint belt 18 reaches desired value (V_n) when such a control gestalt is adopted, the amount of [of the image by this rate delay] location gap will remain. It is the time amount TP after modification of a belt travel speed is started to load impression timing like the above as this cure until it ends. In between After it divides and adds the increment ($V_n - V_{ref}$) of the transit controlled variable of the medium imprint belt 18 to multiple times m and a transit controlled variable reaches a target rate (V_n) by this, as shown in drawing 10, that a part for the rate delay till then should be complemented $1/mTP$ After adding the amount of $1/m$ [every] ($V_n - V_{ref}$) speed control in a time amount pitch, it is $1/mTP$. The amount of $1/m$ [every] ($V_n - V_{ref}$) speed control is decreased in a time amount pitch, and it returns to desired value. That is, $TP + TP$ It sets in time amount and is TP of the first half. About a part for the rate delay in time amount, it is TP of the second half. Each other is offset by part of the controlled variable in time amount given an extra. Thereby, it is $TP + TP$. It becomes possible [forming an image in the location of normal] after time amount, without producing a gap of the image formation location by part for rate delay.

[0042] In addition, in the above-mentioned operation gestalt, although one mark 18a is formed on the medium imprint belt 18 and the belt transit controlled variable was calculated from the detection timing of mark 18a by the home sensor 23, the image formation equipment concerning this invention is not limited to this.

[0043] For example, as shown in drawing 11, while forming much marks 18a and 18a and -- at equal intervals on the medium imprint belt 18, you may make it calculate a belt transit controlled variable by detecting these marks 18a and 18a and -- by the home sensor 23. In this case, after mark 18a of arbitration is detected by the home sensor 23 at the time of transit of the medium imprint belt 18, belt travel-speed information will be acquired by measuring minute time amount until mark 18a which adjoins this is detected by the home sensor 23 one after another for example, using a high-speed clock etc. In addition, you may form beforehand in a belt manufacture phase, and may make it form by the imprint of a toner image in the condition that there is no load effect, about the marks 18a and 18a on the medium imprint belt 18, and --. Since it can ask for the rate decrement at the time of a load effect like the above-mentioned operation gestalt by this, to cleaner-on timing, a color gap of the image by the load effect can be prevented by changing the actuation conditions of a drive motor 29 in the form which added the rate decrement.

[0044] Moreover, besides this, equalize the measurement time amount during each mark acquired before the load effect for example, with the cleaner ON happened, and it considers as the reference value. Changing the actuation conditions of a drive motor 29 into real time by feedback control (for example, proportional integral differential (PID) control) well-known based on the difference of the measurement time amount during the mark acquired from the event of a load effect with Cleaner ON happening, and the above-mentioned reference value The travel speed of the medium imprint belt 18 is controllable on regular level.

[0045] In addition, although the example of application to the image formation equipment which imprints the toner image of each color from the photo conductor drum 14 to the medium imprint belt 18, and imprints in a form the toner image of the color obtained by this from the medium imprint belt 18 in the above-mentioned operation gestalt was explained This invention not only in this For example, the image formation equipment which equipped the image imprint location on a photo conductor drum with the form conveyance belt which conveys a form as an image support belt, It is applicable like the image formation equipment of the so-called tandem die which has two or more photo conductor drums and image write-in sections.

[0046]

[Effect of the Invention] Since the configuration which detects the mark which was formed on the image support belt

according to the image-formation equipment concerning this invention by the sensor as explained above, acquires the travel-speed information on an image support belt from the detection timing by the control means, and controls the actuation conditions of a belt driving means adopted, even if it does not adopt an expensive encoding roll method like before, the belt travel speed at the time of image formation is controllable with a sufficient precision. Thereby, it becomes possible to prevent a color gap of the image accompanying a load effect, and to obtain a high-definition color picture, without causing enlargement and a cost rise of equipment.

[Translation done.]